

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-222838  
(43)Date of publication of application : 17.08.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/135  
G02F 1/13  
G02F 1/133  
G11B 7/09  
G11B 7/12

(21)Application number : 2000-029002  
(22)Date of filing : 07.02.2000

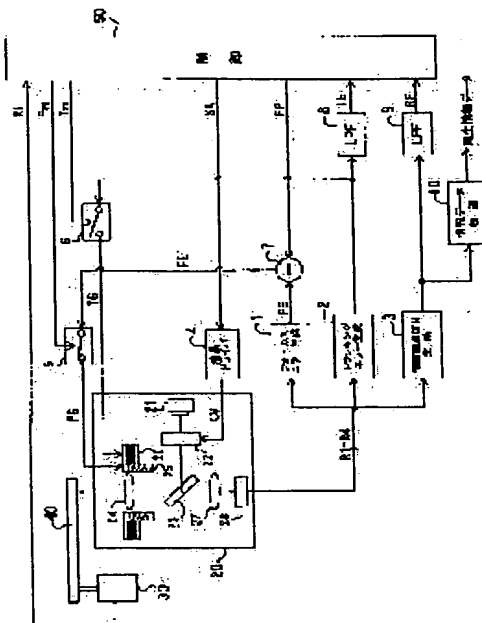
(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP  
(72)Inventor : FURUKAWA JUNICHI

## (54) OPTICAL INFORMATION REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an information reproducing device capable of enhancing information reading accuracy by correcting spherical aberration when it is generated by an error in the thickness of a transmitting base plate of an optical disk.

**SOLUTION:** With an objective lens held at a position on a focus adjusting track at the maximum amplitude level of a read signal read out from an optical recording medium, the spherical aberration of the optical system is corrected while the correction quantity for the adjustment is varied. Then, when the amplitude level of a tracking error signal obtained during the variation is at its maximum, the correction quantity at that moment is used as the final one for the spherical aberration to be performed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.07.2004  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

**Japanese Laid-Open Patent Publication****No. 2001-222838****(A) Relevance to claims**

The following is a translation of passages related to claims 1 and 15 of the present invention.

**(B) A translation of the relevant passages**

... the correction of spherical aberration when the amplitude level of a tracking signal is at a maximum among the tracking error signals TE acquired in the stages in the temporary spherical aberration correction is designated as  $SA_{MAX}$ .

... drive the liquid crystal panel 22 to create a phase difference with respect to the region covered by the transparent electrode E2 in Figure 2 by an amount corresponding to the correction with the  $SA_{MAX}$  being the final spherical aberration correction.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-222838  
(P2001-222838A)

(43) 公開日 平成13年8月17日 (2001.8.17)

(5) InCl <sup>1</sup>	識別記号	F I	子+子+ (参考)
G 11 B	7/135	G 11 B	7/135 Z 2H088 A 2H093
G 0 2 F	1/13	G 0 2 F	1/13 505 5D118
	1/133		505 5D119
G 11 B	7/09	G 11 B	7/09 C

審査請求 未請求 請求項の数 9 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-290024 (P2000-29002)  
(22) 公開日 平成12年2月7日 (2000.2.7)

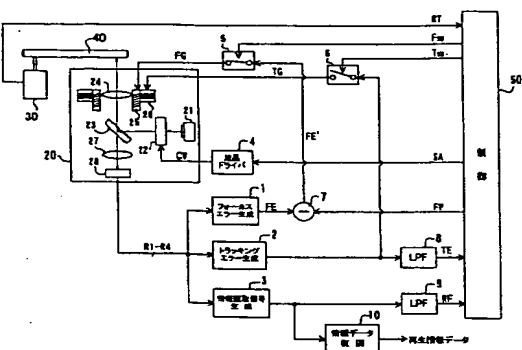
(71) 出願人 000065016  
パイオニア株式会社  
東京都目黒区目黒1丁目4番1号  
(72) 発明者 古川 淳一  
埼玉県越谷市富士見6丁目1番1号  
パイオニア株式会社総合研究所内  
(74) 代理人 100079119  
弁理士 藤村 元彦  
Fターム (参考) 2H088 E531 H422 H424 M420  
2H093 N511 N531 N580 N596 N597  
5D118 A413 A416 B401 B972 C002  
C003 D003 D016  
5D119 A412 B401 D405 E402 E403  
F001 F013 F405 J430 J443

(54) 【発明の名称】 光式情報再生装置

(57) 【要約】

【課題】 光ディスクの透過基板の厚さ誤差によって球面収差が発生しても、この球面収差を補正して情報読取精度を高めることが出来る光式情報再生装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 光式記録媒体から読み取られた読取信号の振幅レベルが最大となる時のフォーカス調整軌道上の位置に対物レンズを保持した状態で、その補正量を変更しつつ光学系の球面収差を補正する。そして、この間に得られたトラッキングエラー信号の振幅レベルが最大となった時の上記補正量を最終的な球面収差補正量として用いて球面収差補正を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光式記録媒体から記録情報の再生を行う光式情報再生装置であって、

レーザビーム光を発生するレーザ発生素子と、前記レーザビーム光を前記光式記録媒体の記録面に集光する対物レンズと、前記対物レンズをフォーカス調整軌道上において移送せしめる対物レンズ移送手段と、前記光式記録媒体からの反射光を光電変換して光電変換信号を得る光検出器と、を備えた光学系と、

前記光電変換信号に応じて読取信号及びトラッキングエラー信号を夫々生成する手段と、

前記読取信号の振幅レベルが最大となるように前記対物レンズを前記フォーカス調整軌道上において移送せしめる位置に前記対物レンズを保持せしめるべく前記対物レンズ移送手段を制御する手段と、

補正量に応じた分だけ前記光学系に生じている球面収差の補正を行う球面収差補正手段と、

前記補正量を変更しつつ前記トラッキングエラー信号の振幅レベルを outputs し、その振幅レベルが最大となった時の前記補正量を最終的な球面収差補正量として前記球面収差補正手段に供給する手段と、を有することを特徴とする光式情報再生装置。

【請求項2】 前記球面収差補正手段は、複屈折特性を有する液晶が充填された液晶層上に円環状の透明電極が形成されてなる液晶パネルと、

前記補正量に対応した電位を前記透明電極に印加する液晶駆動回路と、からなることを特徴とする請求項1記載の光式情報再生装置。

【請求項3】 前記液晶パネルは、前記光学系内における前記レーザ発生素子及び前記対物レンズ間に設けられていることを特徴とする請求項2記載の光式情報再生装置。

【請求項4】 光式記録媒体から記録情報の再生を行う光式情報再生装置であって、

レーザビーム光を発生するレーザ発生素子と、前記レーザビーム光を前記光式記録媒体の記録面に集光する対物レンズと、前記対物レンズをフォーカス調整軌道上において移送せしめる対物レンズ移送手段と、前記光式記録媒体からの反射光を光電変換して光電変換信号を得る光検出器と、を備えた光学系と、

前記光電変換信号に応じて読取信号及びトラッキングエラー信号を夫々生成する手段と、

前記トラッキングエラー信号の振幅レベルが最大となるように前記対物レンズを前記フォーカス調整軌道上において移送せしめる位置に前記対物レンズを保持せしめるべく前記対物レンズ移送手段を制御する手段と、

補正量に応じた分だけ前記光学系に生じている球面収差の補正を行う球面収差補正手段と、

前記補正量を変更しつつ前記読取信号の振幅レベルを outputs し、その振幅レベルが最大となった時の前記補正量を最終的な球面収差補正量として供給する光式情報再生装置。

(2)

特約な球面収差補正手段として前記球面収差補正手段に供給する手段と、を有することを特徴とする光式情報再生装置。

【請求項5】 前記球面収差補正手段は、複屈折特性を有する液晶が充填された液晶層上に円環状の透明電極が形成されてなる液晶パネルと、

前記補正量に対応した電位を前記透明電極に印加する液晶駆動回路と、からなることを特徴とする請求項4記載の光式情報再生装置。

【請求項6】 前記液晶パネルは、前記光学系内における前記レーザ発生素子及び前記対物レンズ間に設けられていることを特徴とする請求項5記載の光式情報再生装置。

【請求項7】 光式記録媒体から記録情報の再生を行う光式情報再生装置であって、

レーザビーム光を発生するレーザ発生素子と、前記レーザビーム光を前記光式記録媒体の記録面に集光する対物レンズと、前記対物レンズをフォーカス調整軌道上において移送せしめる対物レンズ移送手段と、前記光式記録媒体からの反射光を光電変換して光電変換信号を得る光検出器と、を備えた光学系と、

前記光電変換信号に応じて読取信号及びトラッキングエラー信号を夫々生成する手段と、

前記読取信号の振幅レベルが最大となるように前記対物レンズを前記フォーカス調整軌道上において移送せしめる位置に前記対物レンズを保持せしめるべく前記対物レンズ移送手段を制御する手段と、

補正量に応じた分だけ前記光学系に生じている球面収差の補正を行う球面収差補正手段と、

前記補正量を変更しつつ前記トラッキングエラー信号の振幅レベルを outputs し、その振幅レベルが最大となった時の前記補正量を最終的な球面収差補正量として供給する光式情報再生装置。

【請求項8】 前記球面収差補正手段は、複屈折特性を有する液晶が充填された液晶層上に円環状の透明電極が形成されてなる液晶パネルと、

前記補正量に対応した電位を前記透明電極に印加する液晶駆動回路と、からなることを特徴とする請求項7記載の光式情報再生装置。

【請求項9】 前記液晶パネルは、前記光学系内における前記レーザ発生素子及び前記対物レンズ間に設けられていることを特徴とする請求項8記載の光式情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】 【発明の属する技術分野】 本発明は、光式記録媒体か



(5)

は、対物レンズ24を、上記内蔵レジスタに記憶されているフオーカス調整軌道上位置信号F Pによって示されるフオーカス調整軌道上位置に移送する。次に、制御回路50は、スピンルモータ30から供給された回転速度信号RTに基づき、光ダイアス40が1回転したか否かの判定を、この光ダイアス40が1回転するまで繰り返し行う(ステップS5)。かかるステップS5において光ダイアス40が1回転したと判定されたら、制御回路50は、LPF8及び9各々から供給されたトラッキングエラー信号TE及び情報読取信号RFを夫々取り込む(ステップS6)。

[0018] 次に、制御回路50は、この取り込んだトラッキングエラー信号TEの振幅レベルが、上記内蔵レジスタに記憶されているTE MAXよりも大であるか否かの判定を行う(ステップS7)。かかるステップS7において、トラッキングエラー信号TEの振幅レベルがTE MAXよりも大であると判定された場合、制御回路50は、ステップS6で取り込んだトラッキングエラー信号TEの振幅レベルを新たなTE MAXとして上記内蔵レジスタに上書き記憶する(ステップS8)。次に、制御回路50は、上記内蔵レジスタに記憶されているF PTEの値を、上記内蔵レジスタに記憶されているフオーカス調整軌道上位置信号F Pによって示される値に書き換える(ステップS9)。

[0019] かかるステップS9の実行後、又は上記ステップS7においてトラッキングエラー信号TEの振幅レベルがTE MAXよりも大ではないと判定された場合、制御回路50は、上記ステップS6で取り込んだ情報読取信号RFの振幅レベルが上記内蔵レジスタに記憶されているRF MAXよりも大であるか否かの判定を行う(ステップS10)。かかるステップS10において、情報読取信号RFの振幅レベルがRF MAXよりも大であると判定された場合、制御回路50は、ステップS6で取り込んだ情報読取信号RFの振幅レベルを新たなRF MAXとして上記内蔵レジスタに上書き記憶する(ステップS11)。次に、制御回路50は、上記内蔵レジスタに記憶されているF PRの値を、上記フオーカス調整軌道上位置信号F Pによって示される値に書き換える(ステップS12)。

[0020] かかるステップS12の実行後、又は上記ステップS10において情報読取信号RFの振幅レベルがRF MAXよりも大ではないと判定された場合、制御回路50は、上記内蔵レジスタに記憶されているフオーカス調整軌道上位置信号F Pの値に“1”を加算した値を新たなF Pとして上記内蔵レジスタに上書き記憶する(ステップS13)。次に、制御回路50は、上記内蔵レジスタに記憶されているフオーカス調整軌道上位置信号F Pの値が“16”になったか否かを判定する(ステップS14)。かかるステップS14において、フオーカス調整軌道上位置信号F Pの値が“16”にはなっていないと

8

判定された場合、制御回路50は、上記ステップS4の実行に戻って前述した如きステップS4～S14までの動作を繰り返して実行する。この間、上記ステップS13、S14、S4ならびに一連の動作が実施される度に対物レンズ24のフオーカス調整軌道上における位置が所定距離ずつ推移して行く。つまり、フオーカス調整軌道上位置信号F Pの値が“0”から“15”に推移するまでの16段階にて、対物レンズ24のフオーカス調整軌道上における位置が所定距離ずつ推移して行くのである。そして、ステップS6の実行により、各段階毎にトラッキングエラー信号TEの振幅レベル及び情報読取信号RFの振幅レベルを夫々取り込む。次に、ステップS7～S9の実行により、各段階毎のトラッキングエラー信号TEの内でのその振幅レベルが最大となった時の対物レンズ24のフオーカス調整軌道上における位置をF PTEとして得る。更に、ステップS10～S12の実行により、各段階毎の情報読取信号RFの内でもその振幅レベルが最大となった時の対物レンズ24のフオーカス調整軌道上における位置をF PRとして得るのである。

[0021] 一方、上記ステップS14において上記内蔵レジスタに記憶されているフオーカス調整軌道上位置信号F Pの値が“16”になったと判定された場合、制御回路50は、上記内蔵レジスタに記憶されているF PRを新たなフオーカス調整軌道上位置信号F Pの値とすべく、このフオーカス調整軌道上位置信号F Pの値を書き換える(ステップS15)。そして、制御回路50は、前述ステップ7に供給する(ステップS16)。すなわち、ステップS15及びS16の実行により、対物レンズ24は、情報読取信号RFの振幅レベルが最大となる時のフオーカス調整軌道上における位置、つまり上記F PRにて示される位置に保持されるのである。

[0022] 次に、制御回路50は、上記内蔵レジスタに記憶されているF PTE及びF PR、つまり、トラッキングエラー信号TEの振幅レベルが最大となる時のフオーカス調整軌道上位置F PTEと、情報読取信号RFの振幅レベルが最大となる時のフオーカス調整軌道上位置F PRとが一致しているか否かの判定を行う(ステップS17)。

[0023] かかるステップS17において、両者が一致していないと判定された場合、制御回路50は、球面収差補正信号SA、球面収差補正信号の最大値SA MAXの初期値として夫々“0”を上記内蔵レジスタに記憶する。更に、制御回路50は、この内蔵レジスタに記憶されているトラッキングエラー信号TEの振幅レベルの最大値TE MAXを“0”にセットする(ステップS18)。次に、制御回路50は、上記内蔵レジスタに記憶されている球面収差補正信号SAを液晶ドライバ4に供給する(ステップS19)。かかるステップS19の実行により、液晶ドライバ4は、球面収差補正信号SAの値に

9

じた電位を有する液晶駆動電位CVを発生し、これを液晶パネル22に印加する。従って、この際、液晶パネル22にレーザービーム光が照射されると、図2に示される如き円環状の透明電極E2に覆われた領域を透過する光と、他の領域を透過する光とに、上記球面収差補正信号SAに応じた位相差が生じる。これにより、球面収差の仮補正が為されることになる。次に、制御回路50は、スピンルモータ30から供給された回転速度信号RTに基づき、光ダイアス40が1回転したか否かの判定を、この光ダイアス40が1回転するまで繰り返し行う(ステップS20)。かかるステップS20において光ダイアス40が1回転したと判定されたら、制御回路50は、LPF8から供給されたトラッキングエラー信号TEを取り込む(ステップS21)。

[0024] 次に、制御回路50は、この取り込んだトラッキングエラー信号TEの振幅レベルが、上記内蔵レジスタに記憶されているTE MAXよりも大であるか否かの判定を行う(ステップS22)。かかるステップS22において、トラッキングエラー信号TEの振幅レベルがTE MAXよりも大であると判定された場合、制御回路50は、上記ステップS21で取り込んだトラッキングエラー信号TEの振幅レベルを新たなTE MAXとして上記内蔵レジスタに上書き記憶する(ステップS23)。次に、制御回路50は、上記内蔵レジスタに記憶されているSA MAXの値を、上記内蔵レジスタに記憶されている球面収差補正信号SAによって示される値に書き換える(ステップS24)。

[0025] かかるステップS24の実行後、又は上記ステップS22においてトラッキングエラー信号TEの振幅レベルが上記内蔵レジスタに記憶されているTE MAXよりも大ではないと判定された場合、制御回路50は、上記内蔵レジスタに記憶されている球面収差補正信号SAの値に“1”を加算した値を新たなSAとして上記内蔵レジスタに上書き記憶する(ステップS25)。次に、制御回路50は、上記内蔵レジスタに記憶されている球面収差補正信号SAの値が“16”になったか否かを判定する(ステップS26)。かかるステップS26において、球面収差補正信号SAの値が“16”にはなっていないと判定された場合、制御回路50は、上記ステップS19の実行に戻って前述した如きステップS19～S26までの動作を繰り返して実行する。この間、上記ステップS25、S26、S19なる一連の動作が実施される度に液晶パネル22による球面収差補正がその補正度を更新しつつ行われる。つまり、上記補正量としての球面収差補正信号SAの値を“0”～“15”なる16段階にて変更しながら球面収差の仮補正を実施して行く。そして、ステップS22～S24の実行により、これら16段階にて球面収差仮補正を行った際に各段階毎に取り込まれたトラッキングエラー信号TEの内でもその振幅レベルが最大となった時の球面収差の補正量をSA MAXと

(6)

10

するのである。  
[0026] ここで、上記ステップS26において、球面収差補正信号SAの値が“16”になったと判定された場合、制御回路50は、上記内蔵レジスタに記憶されているSA MAXを新たな球面収差補正信号SAの値とすべく、かかる球面収差補正信号SAの値を書き換える(ステップS27)。そして、制御回路50は、この球面収差補正信号SAを最終的な球面収差補正信号として液晶ドライバ4に供給する(ステップS28)。すなわち、ステップS27及びS28の実行により、上記SA MAXを最終的な球面収差補正量としこの補正量に応じた分だけ図2に示される透明電極E2に覆われた領域に対して位相差をもたせるべく液晶パネル22を駆動する。かかる駆動により、最終的な球面収差補正を為すのである。  
[0027] 上記ステップS28の終了後、又は上記ステップS17においてF PTEと、F PRとが一致していると判定された場合、制御回路50は、この球面収差補正サブルーチンを抜けてメインルーチンの実行に戻る。以下に、かかる球面収差補正サブルーチンの実行による球面収差の補正原理について述べる。

[0028] 球面収差が生じていると、図6に示されるが如く、トラッキングエラー信号の振幅レベルが最大となる時のフオーカス調整軌道上位置と、情報読取信号の振幅レベルが最大となる時のフオーカス調整軌道上位置とにズレが生じる。そこで、上記ステップS4～S14の実行により、まず、対物レンズ24のフオーカス調整軌道上における位置を図6に示されるが如く“0”～“15”へと推移させつつ、トラッキングエラー信号(矢印にて示す)及び情報読取信号(情報にて示す)各々の振幅レベルを取得する。そして、トラッキングエラー信号の振幅レベルが最大となる時のフオーカス調整軌道上位置F PTE、及び情報読取信号の振幅レベルが最大となる時のフオーカス調整軌道上位置F PRを夫々検知する。ここで、ステップS15及びS16の実行により、対物レンズ24のフオーカス調整軌道上位置と、情報読取信号の振幅レベルが最大となる時のフオーカス調整軌道上位置F PRに保持する。この際、ステップS17にて、上記F PTEと、F PRとが一致していると判定された場合には、球面収差が生じていないと判断し、この球面収差補正サブルーチンを終了する。一方、図6に示されるように、上記F PTEとF PRとが一致していない場合には球面収差が生じていると判断し、ステップS18～S28を実行する。かかるステップS18～S28では、液晶パネル22を用いることによりその補正量を徐々に変更しつつ球面収差の補正を行い、この間に取り込まれたトラッキングエラー信号の内でもその振幅レベルが最大となった時の補正量(SA MAX)を選ぶ。そして、この補正量(SA MAX)にて最終的な球面収差補正を行うのである。かかる球面収差補正によれば、図6の矢印にて示されるように、フオーカス調整軌道上の位

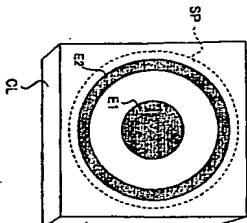
(7)

11  
図に対するトラッキングエラー信号の放物線は、情報磁  
取信号の放物線に近づくにつれて、上述した如  
く、対物レンズ24のフォーカス調整軌道上の位置をF  
Pに保持した状態に保たれるトラッキングエラー信号の  
振幅レベルは増大することになる。

【0039】尚、図4及び図5に示される動作では、フ  
ォーカス調整軌道上位置信号F、並びに球面収差補正  
信号SAを共に「0」〜「15」までの16段階にて調整す  
るようになっているが、その調整段階は16段階に限定さ  
れるものではない。又、上記実施例においては、トラッ  
キングエラー信号の振幅レベルを用いて上述した如き各  
種処理を實施しているが、このトラッキングエラー信号  
の振幅レベルに代わりトラッキングエラーのサーボダイ  
ンを用いるようにしても良い。更に、上記情報磁取信号  
RFの代わりに、上記光電変換信号R1〜R4を互いに  
加算してその低次成分を抽出して得た、いわゆるフォー  
カス合算信号を用いて前述した如き各種処理を實行する  
ようにしても良い。

【0040】又、上記実施例においては、ステップS1  
5及びS16の實行により情報磁取信号RFの振幅レベ  
ルが最大となるフォーカス調整軌道上の位置FPに對  
物レンズ24を保持した状態で、ステップS18〜S2  
8による球面収差補正を實行している。しかしながら、  
この対物レンズ24を保持するフォーカス調整軌道上  
の位置は、トラッキングエラー信号の振幅レベルが最大  
となるフォーカス調整軌道上の位置FPでも良い。こ  
の際、かかる球面収差補正では、液晶パネル22を用い  
ることによりその補正量を徐々に変更しつつ球面収差の  
補正を行い、この間に取り返された情報磁取信号RFの  
内でその振幅レベルが最大となった時の補正量(S  
AAW)にて最終的な球面収差補正を行うのである。

【図2】



(7)

12  
外周側領域と内周側領域とは球面収差の度合いが異な  
るので、その度合いに対応した位相差を各領域毎にた  
せて、より細かく球面収差の補正を行えるようにする  
のである。この際、これら複数の円環状透明電極各々に印  
加すべき電位は球面収差のパターンに応じて重み付けし  
ておく。

【0032】

【発明の効果】以上の如く、本発明による光学式情報再  
生装置によれば、光ディスクの透過基板の厚さ調整によ  
って球面収差が生じていてもトラッキングエラー信号及  
び情報磁取信号双方の振幅レベルを高めることが出来る  
ので、情報磁取精度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光学式情報再生装置の光学系を示  
す図である。

【図2】液晶パネル22の駆動構造を示す図である。

【図3】光電出力器28の受光面を示す図である。

【図4】球面収差補正サブルーチンフロー図である。

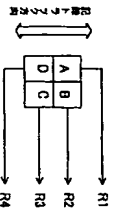
【図5】球面収差補正サブルーチンフロー図である。

【図6】球面収差が生じている際に得られる、フォーカ  
ス調整軌道上での各位置毎のトラッキングエラー信号の  
振幅レベル及び情報磁取信号の振幅レベルの一列を示す  
図である。

【符号の説明】

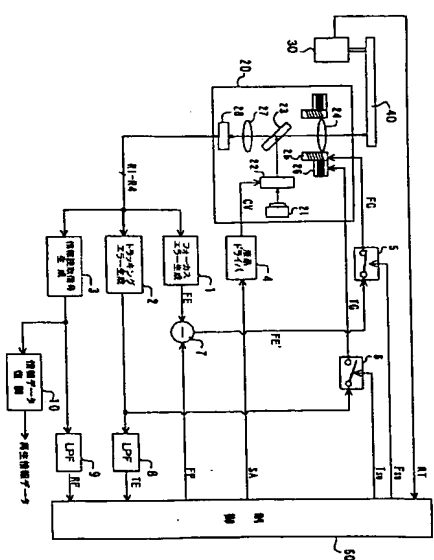
- 1 フォーカスエラー生成回路
- 2 トラッキングエラー生成回路
- 3 情報磁取信号生成回路
- 4 液晶ドライバ
- 7 演算器
- 21 レーザ発生素子
- 22 液晶パネル
- 24 対物レンズ
- 40 光ディスク
- 50 制御回路

【図3】

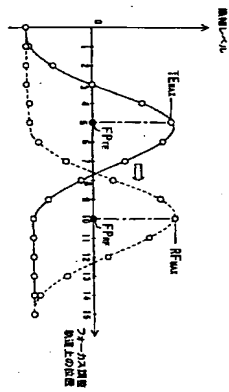


(8)

【図1】

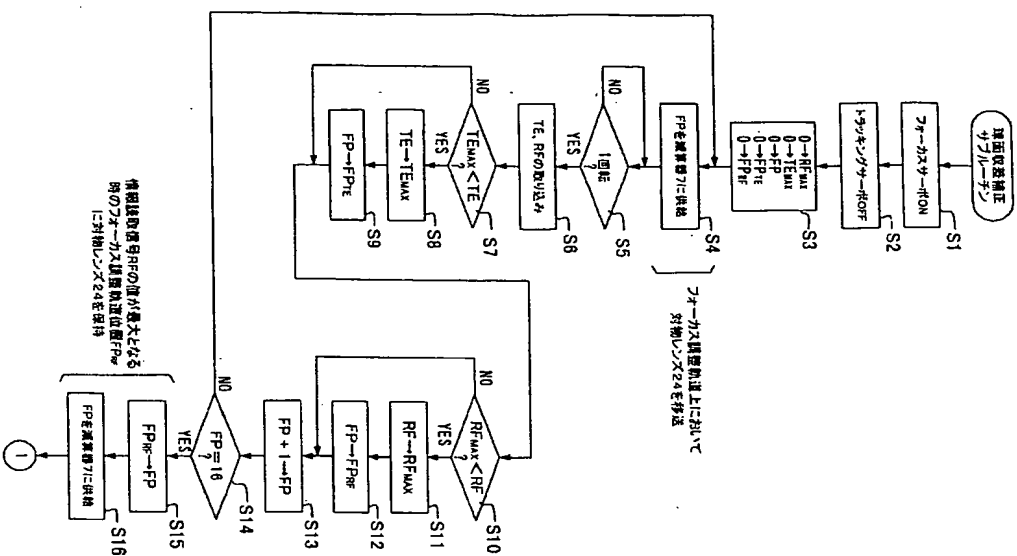


【図6】



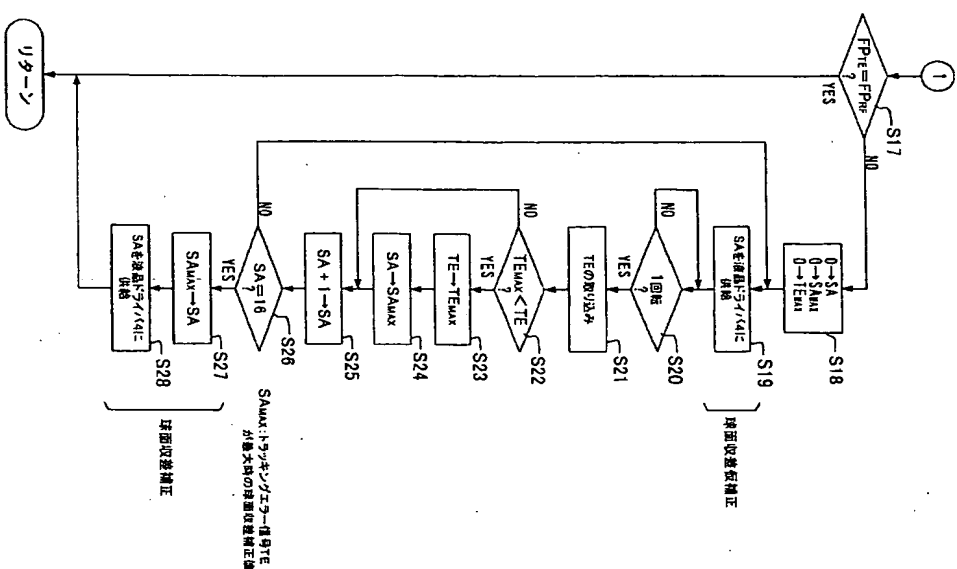
(9)

【図4】



(10)

【図5】



フロントページの続き

(61) Int. Cl. 7  
G11B 7/12

識別記号

F1  
G11B 7/12

フロッピー (参考)